

**PRARENCANA PABRIK**

**TUGAS AKHIR PRARENCANA PABRIK**

**MASKER BERBASIS NANOKATALIS TEMBAGA**

**MANGAN OKSIDA KAPASITAS PRODUKSI**

**79.999.920 MASKER/TAHUN**



Diajukan oleh:

Adhitia Gunarto

NRP: 5203012021

Debbie Ariella Pongpalilu

NRP: 5203012037

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**

**SURABAYA**

**2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Adhitia Gunarto

NRP : 5203012021

telah diselenggarakan pada tanggal 14 Januari 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Pembimbing I,



Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK. 521.97.0284

Surabaya, 20 Januari 2016

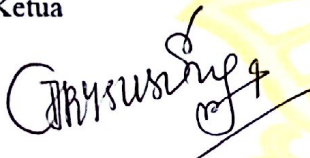
Pembimbing II



Sandy Budi Hartono, Ph.D.  
NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua



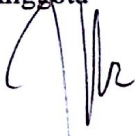
Ery Susiany Retnoningtyas, MT  
NIK. 521.98.0348

Sekretaris



Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK. 521.97.0284

Anggota



Herman Hindarso, MT  
NIK. 521.95.0221

Anggota



Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS  
NIK. 521.87.0127



Suryadi Ismadiji, Ph.D.  
NIK. 521.93.0198

Mengetahui



Jurusan Teknik Kimia  
Ketua

Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK. 521.97.0284

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Debbie Ariella Pongpalilu

NRP : 5203012037

telah diselenggarakan pada tanggal 14 Januari 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Pembimbing I,

Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK. 521.97.0284

Surabaya, 20 Januari 2016

Pembimbing II,

Sandy Budi Hartono, Ph.D.  
NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua

Ery Susiany Retnoningtyas, MT  
NIK. 521.98.0348

Sekretaris

Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK. 521.97.0284

Anggota

Herman Hindarso, MT  
NIK. 521.95.0221

Anggota

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS  
NIK. 521.87.0127

Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan

Suryadi Ismadji, Ph.D.  
NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua

Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK. 521.97.0284



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama/NRP : Adhitia Gunarto / 5203012021  
Debbie Ariella Pongpalilu / 5203012037

Menyetujui Tugas Akhir saya :

**PRARENCANA PABRIK MASKER BERBASIS NANOKATALIS TEMBAGA MANGAN OKSIDA**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Januari 2016  
Yang menyatakan,



Adhitia Gunarto  
NRP. 5203012021



Debbie Ariella Pongpalilu  
NRP. 5203012037

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20 Januari 2016

Mahasiswa yang bersangkutan,



Adhitia Gunarto

(5203012021)

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20 Januari 2016

Mahasiswa yang bersangkutan,



Debbie Ariella Pongpalilu

(5203012037)

## **Kata Pengantar**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Masker Berbasis Nanokatalis Tembaga Mangan Oksida ini.

Prarencana pabrik ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan guna memenuhi persyaratan yang harus ditempuh dalam kurikulum pendidikan tingkat Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Wenny Irawaty, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
3. Sandy Budi Hartono, Ph.D., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Orang tua, keluarga dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2012 yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.
5. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan prarencana pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya, penyusun berharap supaya laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 20 Januari 2016

Penulis

# DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI .....	xi
BAB I. PENDAHULUAN .....	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-2
I.2.1. Tembaga Asetat .....	I-2
I.2.2. Mangan Asetat .....	I-3
I.2.3. Natrium Karbonat .....	I-3
I.2.4. Masker Nanokatalis Tembaga Mangan Oksida sebagai Produk .....	I-4
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk .....	I-4
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar .....	I-5
I.4.1. Ketersediaan Bahan Baku.....	I-5
I.4.2. Analisa Pasar .....	I-5
BAB II. URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES .....	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk .....	II-1
II.1.1. Metode <i>Precipitation Sol-gel</i> .....	II-1
II.1.2. <i>Ultrasonic aerosol pyrolysis</i> .....	II-1
II.1.3. <i>Supercritical antisolvent precipitaitaion</i> .....	II-2
II.1.4. <i>Reduction method</i> .....	II-2
II.2. Pemilihan Proses .....	II-3
II.3. Uraian Proses.....	II-4
BAB III. NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV. NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
BAB VI. LOKASI, TATA LETAK PABRIK & ALAT, INSTRUMENTASI DAN SAFETY .....	VI-1
VI.1. Lokasi Pabrik.....	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat.....	VI-2
VI.2.1. Tata Letak Pabrik.....	VI-2
VI.2.2. Tata Letak Alat .....	VI-6
VI.2. Instrumentasi .....	VI-7
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan .....	VI-8
VI.4.1. Penanganan Bahaya dan Kecelakaan Kerja.....	VI-8
VI.4.2. <i>Hazard and Operability Studies (HAZOP)</i> .....	VI-10
BAB VII. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH .....	VII-1
VII.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	VII-1
VII.1.1. Unit Penyediaan Air .....	VII-1
VII.1.2. Unit Pengolahan Air .....	VII-3
VII.2. Unit Penyediaan Listrik .....	VII-58
VII.3. Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	VII-62



VII.4. Unit Pengolahan Limbah .....	VII-62
BAB VIII. DESAIN PRODUK DAN KEMASAN .....	VIII-1
VIII.1. Desain Produk .....	VIII-1
VIII.2. Desain Kemasan .....	VIII-1
VII.1. Desain Logo.....	VIII-2
BAB IX. STRATEGI PEMASARAN .....	IX-1
BAB X. STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
X.1. Struktur Umum .....	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan .....	X-1
X.3. Struktur Organisasi .....	X-2
X.4. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	X-2
X.4.1. Dewan Komisaris .....	X-2
X.4.2. Direktur Utama .....	X-2
X.4.3. Sekretaris .....	X-3
X.4.4. General Manager .....	X-3
X.4.5. Manager .....	X-3
X.4.6. Kepala Bagian.....	X-5
X.5. Jam Kerja.....	X-9
X.5.1. Jadwal Kerja .....	X-9
X.6. Kesejahteraan Karyawan .....	X-10
BAB XI. ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1. Penentuan Modal / <i>Total Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-1
XI.2. Penentuan Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-4
BAB XII. DISKUSI DAN KESIMPULAN .....	XII-1
XII.1. Diskusi .....	XII-1
XII.2. Kesimpulan.....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA .....	DP-1
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	B-1
APPENDIX A. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	C-1
APPENDIX A. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.Tahapan Proses Pembuatan Masker berbasis Nanokatalis Tembaga Mangan Oksida .....	II-5
Gambar VI.1. Tata Letak Area Pabrik .....	VI-5
Gambar VI.2. Tata Letak Area Proses .....	VI-6
Gambar VII.1 Diagram Alir Proses Pengolahan Air .....	VII-5
Gambar VII.2. Flowsheet Proses Pengolahan Air .....	VII-6
Gambar VIII.1. Produk Masker berbasis Tembaga Mangan Oksida.....	VIII-1
Gambar VIII.2. Desain Kemasan Produk Masker .....	VIII-2
Gambar VIII.3. Logo Pabrik Masker Nanokatalis Tembaga Mangan Oksida ....	VIII-3

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Persentase Penduduk Indonesia yang Mengalami Gangguan Pernapasan	I-1
Tabel I.2 Sifat-sifat dari Tembaga Asetat .....	I-2
Tabel I.3 Sifat-sifat dari Mangan Asetat .....	I-3
Tabel I.4 Sifat-sifat dari Natrium Karbonat .....	I-3
Tabel I.5 Spesifikasi Produk .....	I-4
Tabel I.6 Data Jumlah Penduduk dan Penderita ISPA di Indonesia .....	I-5
Tabel VI.1 Nama Lokasi, Dimensi, dan Luas Area Pabrik .....	VI-4
Tabel VI.2 Nama Alat Proses .....	VI-6
Tabel VI.3 Jenis Instrumen yang digunakan .....	VI-8
Tabel VII.1 Kebutuhan Air Sanitasi .....	VII-2
Tabel VII.2 Kebutuhan Air Proses .....	VII-2
Tabel VII.3 Keterangan Alat pada <i>Flowsheet</i> Pengolahan Air .....	VII-7
Tabel VII.4 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses .....	VII-58
Tabel VII.5 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas .....	VII-59
Tabel VII.6 Nama Bangunan, Luas Bangunan, dan Lumen Output .....	VII-59
Tabel VII.7 Tabel Jenis Lampu dan Jumlah Lampu .....	VII-61
Tabel X.1 Perincian Jumlah Karyawan .....	X-7
Tabel X.1 Jadwal Pekerja Shift .....	X-9
Tabel XI.1 Penentuan TCI .....	XI-2
Tabel XI.2 Penentuan TPC .....	XI-3
Tabel XI.3. Cash Flow .....	XI-6

## INTISARI

Penurunan kualitas lingkungan hidup dewasa ini disebabkan oleh aktifitas kendaraan bermotor. Pencemaran udara ini berdampak buruk bagi kesehatan. Salah satu dampak buruk bagi kesehatan adalah penyakit ISPA. Tujuan dibentuknya pabrik masker berbasis nanokatalis tembaga mangan oksida adalah untuk mencegah penyakit tersebut. Kebutuhan bahan baku dalam pembuatan masker masih diimpor dikarenakan keterbatasan bahan dalam negeri.

Pada prarencara pabrik masker berbasis nanokatalis tembaga mangan oksida ini digunakan metode ko-precipitation sol-gel. Metode ini dipilih karena proses ini umum dipakai dan biaya murah, selain itu juga menggunakan temperatur yang rendah sehingga energi yang dikeluarkan lebih ekonomis dan tingkat kemurnian yang dihasilkan tinggi.

Prarencara pabrik masker berbasis nanokatalis tembaga mangan oksida ini memiliki rincian sebagai berikut:

Bahan baku	: Tembaga asetat, mangan asetat, dan natrium karbonat
Kapasitas produksi	: 79.999.920 masker/tahun
Utilitas	: Air = 3,3 m <sup>3</sup> /hari Listrik = 168,3779 kW/hari
Jumlah tenaga kerja	: 134 orang
Lokasi pabrik	: Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan

### Analisa ekonomi

<i>Rate of Return Investment</i> sebelum pajak	: 33,75%
<i>Rate of Return Investment</i> sesudah pajak	: 25,40%
<i>Rate of Equity</i> sebelum pajak	: 41,72%
<i>Rate of Equity</i> sesudah pajak	: 30,83%
<i>Pay Out Time</i> sebelum pajak	: 4 tahun 2 bulan
<i>Pay Out Time</i> sesudah pajak	: 4 tahun 9 bulan
Titik Impas (BEP)	: 59,19%